

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

UNIDAD DE POSTGRADO

**Eficacia de la terapia de nebulización vs. inhalación con
fenoterol en la crisis asmática moderada infantil, en el
Hospital de Emergencias Pediátricas, año 2004**

TESIS

para optar el grado de Magister en Docencia e Investigación en Salud

AUTOR

Hernán Jorge Ruiz Mori

Lima - Perú

2007

**“EFICACIA DE LA TERAPIA DE NEBULIZACIÓN VS INHALACIÓN
CON FENOTEROL EN LA CRISIS ASMÁTICA MODERADA
INFANTIL, EN EL HOSPITAL DE
EMERGENCIAS PEDIÁTRICAS,
AÑO 2004”**

DEDICATORIA

A mi madre “Rosita”, quién en vida me entregó su infinito amor, cariño, comprensión y apoyo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos los profesores de la Maestría Docencia e Investigación en Salud, y en especial al tutor Dr. Gerardo Ronceros Medrano, por su ardua labor, entrega y apoyo constante en la docencia e investigación.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I.- EL PROBLEMA	2
1. ORIGEN Y DEFINICION DEL PROBLEMA	2
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	3
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	4
4. JUSIFICACION DEL ESTUDIO	4
5. MARCO TEORICO	5
6. HIPOTESIS	9
7. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TERMINOS	9
CAPITULO II.- METODOLOGIA	11
1. TIPO DE ESTUDIO	11
2. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	12
3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCION DE DATOS	12
4. POBLACION Y MUESTRA	13
5. DISEÑO DEL ESTUDIO	14
6. DISEÑO DEL PROCESAMIENTO DE LOS DATOS	16
CAPITULO III.- RESULTADOS Y DISCUSION	17
1. RESULTADOS	17
2. DISCUSION	24
CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	28
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS	36

RESUMEN:

La prevalencia de la crisis asmática se ha incrementado dramáticamente en la última década, constituyendo un problema de salud pública. El tratamiento de elección es el uso de broncodilatadores por vía inhalatoria, existiendo dos modalidades para administrar el broncodilatador : la Nebulización y la Inhalación. Hasta la actualidad hay controversias sobre la modalidad más eficaz, aquella que tiene una mejor respuesta clínica en el niño; siendo la nebulización la más utilizada.

El objetivo del trabajo de investigación es determinar y comparar la eficacia de estas dos modalidades terapéuticas, en los niños escolares con crisis asmática moderada, a través del puntaje clínico de Bierman-Pierson-Tal modificado y la saturación de oxígeno, empleando como broncodilatador el fenoterol. Es un estudio analítico, prospectivo, transversal y cuasiexperimental, realizado en el Hospital de Emergencias pediátricas. De una población total de 2,553 niños escolares con crisis asmática en el año 2003, se tomaron para el estudio por muestreo probabilístico 160 niños de edad escolar que llegaron al servicio de emergencia desde abril hasta octubre del año 2004, quienes fueron distribuidos en dos grupos: "A" los 80 niños nebulizados y "B" los 80 niños inhalados.

La edad promedio fue 8.75 años en el grupo "A" y 9.1 años en el grupo "B", el puntaje clínico de severidad tuvo una mediana y moda de 6 para ambos grupos, la saturación de oxígeno tuvo una mediana de 94 para ambos grupos, una moda de 95 para el grupo "A" y 94 para el grupo "B", en el número de nebulizaciones empleadas la mediana y moda fue de 3, en el número de inhalaciones empleadas la mediana y moda fue 6, el tiempo promedio de permanencia en emergencia fue 98 minutos para el grupo "A", 67 minutos para el grupo "B", y la moda fue 90 minutos para el grupo "A" y 60 minutos para el grupo "B". Teniendo como resultado final el éxito en el 100% de niños en ambos grupos.

Concluyendo que ambas modalidades de terapia para administrar el broncodilatador Fenoterol, la nebulización y la inhalación son igualmente eficaces en los niños escolares con crisis asmática moderada.

Palabras claves: Asma, niños.

INTRODUCCION

En el mundo actual, el número de pacientes con la enfermedad de asma bronquial ha superado los 106 millones, con un incremento de su prevalencia y mortalidad en las dos últimas décadas ¹. Así en el Japón la prevalencia de asma infantil se incrementó de 3.2% en el año 1982 a 6.5 % en el año 2002 ². En los Estados Unidos se estima que el asma bronquial afecta a 4,8 millones de niños y cada año representa 2,2 millones de visitas a los médicos pediatras ³. De acuerdo con el Centro Nacional de Estadística de Salud de los Estados Unidos la prevalencia de asma en niños menores de 18 años de edad se ha incrementado de 36/1000 niños a 62/1000 niños entre los años 1980 y 1996, manteniéndose alrededor de 54/1000 niños desde el año 1997 ⁴. En la ciudad de Lima reportan cifras de prevalencia del 15% ⁵, habiéndose observado en la última década un incremento dramático en su incidencia y prevalencia, constituyéndose en un problema de salud pública ⁶.

El asma bronquial es una enfermedad respiratoria crónica inflamatoria de las vías aéreas inferiores con exacerbaciones generalmente agudas ⁷, estas exacerbaciones o crisis asmáticas en los niños son una de las principales causas de atención en los servicios de emergencias, centros de salud y de ausentismo en las escuelas ^{8,9,10}, siendo considerada la causa médica pediátrica más frecuente de admisión en los hospitales ¹¹. Actualmente los broncodilatadores por vía inhalatoria son el tratamiento de elección en la crisis asmática, para resolver la obstrucción bronquial aguda ^{8,10,12}.

El presente trabajo de investigación tiene por propósito determinar y comparar la eficacia de las dos modalidades para administrar el broncodilatador fenoterol, la nebulización y la inhalación, en los niños escolares con crisis asmática moderada. Fue realizado en el hospital de Emergencias Pediátricas de la ciudad de Lima, durante el año 2004.

CAPITULO I.- EL PROBLEMA

1. ORIGEN Y DEFINICION DEL PROBLEMA:

El Asma Bronquial continúa siendo la enfermedad crónica más frecuente en la edad pediátrica ^{8,9,10}. A pesar de los grandes avances en el conocimiento de su fisiopatología, diagnóstico y tratamiento, los niños siguen acudiendo con mucha frecuencia a los servicios de emergencia por crisis asmática ^{9,10,13}, así cada año en los Estados Unidos 200,000 niños requieren hospitalización por crisis asmática, representando entre el 5-10% del total de visitas anuales a los Departamentos de Emergencia en los Estados Unidos ¹³. Siendo tal su magnitud en nuestro país, que el Ministerio de Salud desde hace 4 años ha considerado al Asma Bronquial dentro del Subprograma de Control de Infecciones Respiratorias Agudas a pesar de no ser una infección ni una enfermedad aguda ⁶. En el Hospital de Emergencias Pediátricas de la ciudad de Lima, se atienden anualmente un promedio de 4,700 niños con crisis asmática, constituyendo la segunda causa de atención en el servicio de emergencia, y de ellos el 33% son crisis asmática moderada, siendo el índice de hospitalización de 4 a 6 % ¹⁴.

El tratamiento de elección de la crisis asmática, es el empleo de los broncodilatadores beta-2-agonistas selectivos de acción corta por vía aérea: el salbutamol y el fenoterol; gracias a su acción rápida y segura en el aparato respiratorio, con efectos adversos mínimos, estos son considerados como los medicamentos de primera línea en la crisis asmática ^{7,9,12,13}. Existiendo dos modalidades para su administración: la inhalación, a través del empleo del fármaco como inhalador dosis medida (MDI) y un accesorio necesario en los niños que es la aerocámara espaciadora, y la otra modalidad es la nebulización, que requiere el fármaco en la presentación de solución (gotas), el equipo nebulizador neumático o ultrasónico y un sistema de

salida del gas que puede ser oxígeno o aire comprimido, con una fuente de energía^{5,15,16,17}.

Recientemente, varios estudios han puesto de manifiesto la equivalencia en eficacia entre los sistemas de nebulización y de inhalación con aerocámara, utilizando salbutamol como broncodilatador^{18,19,20,21}; sin embargo existe una gran resistencia por parte de los servicios de emergencias a sustituir sus sistemas de nebulización por el uso de los inhaladores^{13,15}, existiendo una gran brecha entre la teoría y la práctica médica diaria en los servicios de emergencia¹¹, más aún cuando en la guía internacional Global Iniciativa para el Asma Bronquial, se indica el uso de beta-2-agonistas de preferencia por nebulización en la crisis asmática^{22,23}; así se observa que en los servicios de emergencia de los EE.UU. el 96% de los pacientes recibe tratamiento con nebulizaciones de salbutamol; estos datos concuerdan con los de otros países¹⁶, incluyendo el Hospital de Emergencias Pediátricas donde el 81% de los niños que llegan con crisis asmática, son nebulizados con fenoterol, independientemente de la edad y la severidad de la crisis¹⁴.

En la actualidad los investigadores y clínicos no se ponen de acuerdo y persiste la controversia referente a qué modalidad de terapia por vía inhalatoria emplear los beta-2-agonistas en los niños con crisis asmática moderada, la nebulización o la inhalación^{13,15,16,24,25}. Se precisaría más estudios en niños, de mayor tamaño muestral, con metodología más estricta¹⁵. De allí la importancia del presente trabajo de investigación.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA:

¿Cuál es la eficacia de la terapia de nebulización y de la inhalación empleando fenoterol, en los niños escolares con crisis asmática moderada?

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

Objetivo General:

Determinar la eficacia de la terapia de nebulización (fenoterol administrado a través del nebulizador neumático + oxígeno), de la terapia de inhalación (fenoterol administrado a través del MDI + aerocámara) y compararlas, en los niños escolares con crisis asmática moderada.

Objetivos Específicos:

1. Determinar la eficacia de la nebulización con fenoterol (nebulizador neumático + oxígeno) en los niños escolares con crisis asmática moderada.
2. Determinar la eficacia de la inhalación con fenoterol (MDI + aerocámara) en los niños escolares con crisis asmática moderada.
3. Comparar la eficacia de la terapia de nebulización con la de inhalación en los niños escolares con crisis asmática moderada.

4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

En estos días, a pesar de los estudios realizados en su gran mayoría con salbutamol, que evidencian la equivalencia en eficacia entre las dos modalidades de administrar este broncodilatador, la nebulización y la inhalación, los investigadores y los clínicos no se ponen de acuerdo cuál es la mejor modalidad de administrar el broncodilatador, en los niños con crisis asmática moderada; por lo que el presente estudio de investigación va a contribuir a esclarecer esta

controversia en nuestro medio, empleando como broncodilatador el fenoterol, ya que no contamos en el país con el salbutamol para nebulización. Por lo que los resultados serán de aplicación práctica y beneficiarán a los niños asmáticos y a sus familiares, que acuden a los servicios de emergencia, brindándoles un mejor tratamiento oportuno y eficaz.

5. MARCO TEORICO

El Asma Bronquial, se define como una enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas inferiores, caracterizada por hiperreactividad bronquial, una respuesta exagerada de broncoconstricción frente a estímulos diversos, y presentarse en episodios repetidos de obstrucción bronquial que remiten ya sea espontáneamente o con tratamiento, dependiendo de su severidad^{5,8,22,26}. Actualmente constituye la enfermedad crónica más frecuente de la infancia y la responsable de un porcentaje considerable de ausentismo escolar^{2,5,6,8,9,10}, presentándose en todas las naciones, latitudes, edades y razas¹⁰. El asma puede iniciarse a cualquier edad, el 80 – 90% de los niños asmáticos manifiesta los primeros síntomas de asma antes de cumplir los 5 años⁸; su diagnóstico con frecuencia se realiza sobre la base de la historia clínica, sintomatología, en los niños menores de 6 años de edad: tos persistente y sibilancias, que se exacerban frente a diversos agentes o alérgenos (desencadenantes) y antecedentes personales y/o familiares; en los niños mayores de 6 años además de la historia clínica se pueden realizar pruebas de función pulmonar como flujometría, espirometría para confirmar el diagnóstico de asma bronquial²⁶. El pronóstico de los niños asmáticos suele ser favorable cuando son tratados y controlados adecuadamente, así la mitad de ellos quedarán libres de síntomas a los 10 a 20 años de edad⁸.

La incidencia global es variable de acuerdo al área geográfica

y puede fluctuar entre el 5% y el 15%. En los Estados Unidos el asma es el diagnóstico de ingreso más frecuente en los hospitales infantiles, hasta el 10 – 15% de los niños sufren asma en algún momento de la infancia⁸. En América Latina los informes varían desde 4.6% hasta 27%¹⁰. Se ha reportado en diferentes países del mundo un incremento marcado de su incidencia, prevalencia y morbilidad en las dos últimas décadas, así como aumento del asma a edades mas tempranas^{8,9,10}. Lo que dió lugar a partir de 1991 a los llamados consensos internacionales, que son reunión de expertos y médicos especialistas en el tema, con la finalidad de controlar esta enfermedad y uniformizar los criterios de diagnóstico y tratamiento^{22,23,26,27}. Así en nuestro país, el primer consenso de asma bronquial en pediatría se realizó en 1995 y el segundo en 1997 en Lima⁵. Su prevalencia en la última década ha sido de tal magnitud, que ha llegado a constituirse en un problema de salud pública, y el Ministerio de Salud a través del SubPrograma de Control de Infecciones Respiratorias Agudas lo ha tomado a pesar de no ser una infección respiratoria aguda⁶. Estudios más recientes reportan prevalencias anuales en niños escolares entre 3.1% y 26.5%^{28,29} y han implicado a la pobreza como un factor de riesgo²⁹.

A pesar de todo lo anteriormente mencionado y de los avances logrados en el conocimiento de su fisiopatología, diagnóstico y tratamiento, la crisis asmática es la emergencia médica más común en niños, y la razón médica pediátrica más conocida para admitirlo al hospital²², definiendo a la crisis asmática como un episodio agudo de tos persistente, sibilancias y dificultad respiratoria progresiva, de acuerdo a la intensidad y grado de dificultad respiratoria puede ser leve, moderada o severa^{5,6}. La crisis asmática se caracteriza por una obstrucción reversible al flujo de aéreo, ocasionada por broncoconstricción e inflamación de la pared de la vía aérea, inducida o no por estímulos inmunes³⁰. Aproximadamente el 30% de los niños tratados por asma en los servicios de emergencia, posteriormente son hospitalizados⁹. Así en el Hospital de Emergencias Pediátricas se atienden un promedio de 100,000 niños por año, 4,700 niños con diagnostico de crisis asmática y de ellos el 33% son crisis

moderadas, siendo su distribución a predominio de los meses de otoño e invierno, y la segunda causa de atención en el servicio de emergencia desde hace varios años¹⁴, cobrando gran importancia su tratamiento.

Para evaluar la severidad de la crisis asmática, se han empleado diversos métodos que van desde los puramente clínicos hasta las pruebas de función pulmonar³¹. Así tenemos el puntaje clínico de Bierman-Pearson-Tal modificado, aceptado e indicado por el Colegio Médico del Perú en el Consenso Nacional para el manejo del asma en pediatría año 1995, el cual evalúa cuatro parámetros clínicos: frecuencia respiratoria al minuto, la presencia de tiraje torácico, de sibilantes y el color de piel⁵.

Otro método para evaluar la severidad de la crisis asmática, es la valoración no invasiva de la saturación arterial de oxígeno: la pulsioximetría, que es un método rápido, incruento y objetivo³¹, complementario de la valoración clínica y que es de gran ayuda en la evaluación del asma agudo³². La pulsioximetría permite monitorear la crisis asmática ya que la mejoría o abolición de la hipoxia es el primer objetivo del tratamiento³³.

El tratamiento de la crisis asmática en niños requiere la administración temprana del corticoide sistémico³⁴, desde que los beneficios del mismo no son vistos antes de las 6 a 12 horas, por lo que se recomienda su empleo en los servicios de emergencia³⁵. Los corticoides sistémicos son usados para prevenir la recaída después del alta del servicio de emergencia³⁶.

A partir de los años cuarenta son introducidos en el tratamiento del asma los beta-2-agonistas inhalados, con la aparición del primer inhalador dosis medida en 1956¹⁶; lo cual fue considerado como un gran avance en el campo de la neumología¹⁷. Los beta-2-

agonistas van a actuar selectivamente sobre los receptores adrenérgicos beta-2 que se encuentran en el músculo liso bronquial, estimulan la enzima adenilciclase y catalizan la formación de AMPc en los tejidos de las vías respiratorias, su acción es la relajación del músculo liso de estas vías, que resulta en broncodilatación^{37,38}, además aumentan el despeje mucociliar, mejoran la integridad vascular e inhiben la liberación de mediadores inflamatorios⁹. En pediatría, su aceptación se ha demorado hasta que se han ido desarrollando dispositivos para permitir su mejor aplicación¹⁷: aerocámara espaciadora.

Actualmente el tratamiento de la crisis asmática está dado por la administración de los corticoides vía sistémica y el empleo de beta-2-agonistas selectivos (broncodilatadores) vía inhalatoria, es decir, son la droga de elección o de primera línea en la crisis asmática^{2,5,10,13,22,23,26}; existiendo dos tipos de procedimientos para su administración: la inhalación con un inhalador dosis medida (MDI) y la ayuda de una aerocámara espaciadora^{1,17}, y la nebulización con la ayuda de un equipo nebulizador y un gas oxígeno o aire comprimido^{1,15,17}.

Desde el punto de vista terapéutico sólo es efectiva la medicación que alcanza y se deposita en el tracto respiratorio inferior dónde se encuentran los receptores beta-2^{37,38}. En condiciones óptimas sólo entre el 10 y 15% de la dosis de un MDI con aerocámara y el 10% de lo generado por un nebulizador alcanzan la vía aérea inferior¹⁶. En la nebulización son factores importantes el flujo de aire comprimido u oxígeno utilizados para generar el aerosol 6 a 8 L/min y el volumen de llenado 4 a 5 ml para asegurar un output y un tamaño de partícula adecuados¹⁶. La eficacia de la inhalación depende del tamaño de las partículas del aerosol, la coordinación disparo-inspiración, de la distancia del disparador a la vía aérea, lo cuál ha sido solucionado en gran parte con el empleo de las aerocámaras^{15,16,39,40}.

Son dos los beta-2-agonistas de acción corta disponibles en el mercado farmacológico internacional: el Salbutamol cuya fórmula química es $C_{13}H_{21}NO_3$ y peso molecular es 239.32; y el Fenoterol cuya fórmula química es $C_{17}H_{21}NO_4$ y peso molecular es 303.36

Actualmente persiste la controversia sobre cual es la mejor modalidad para la administración del broncodilatador beta-2-agonista, el uso de nebulizadores frente a los inhaladores MDI con aerocámara, en los niños con crisis asmática^{15,18,20,21,40}, a pesar de las investigaciones y ensayos clínicos que reportan que la inhalación es tan efectiva como la nebulización^{19,20,21,41,42,43}. En los servicios de Emergencia de los EE.UU. el 96% de los pacientes con crisis asmática recibe tratamiento con salbutamol por nebulización¹⁶, en el Hospital de Emergencias Pediátricas el 81% de los niños que llegan a la emergencia con crisis asmática son nebulizados con fenoterol independientemente de la severidad de la crisis y la edad del paciente¹⁴. A pesar que hay guías nacionales e internacionales sobre el manejo de la crisis asmática, permanece aún una brecha entre su aceptación y su implementación consistente en la práctica médica¹¹.

6. LA HIPÓTESIS

La terapia de nebulización es más eficaz que la terapia de inhalación en los niños escolares con crisis asmática moderada, utilizando fenoterol.

7. DEFINICION OPERACIONAL DE TERMINOS

CRISIS ASMÁTICA MODERADA:

Paciente asmático que presenta un episodio agudo de sibilancias y dificultad respiratoria moderada, evidenciado a través

del puntaje clínico de Bierman-Pierson-Tal modificado (Anexo C) en el rango de 6 a 9, y la Saturación de oxígeno en el rango de 91 a 95%

NEBULIZACION:

Procedimiento para administrar el fármaco por vía inhalatoria, a través del uso de un equipo nebulizador neumático, que contiene como vehículo suero fisiológico, y es conectado a un sistema de salida de flujo de oxígeno.

INHALACION:

Procedimiento para administrar el fármaco por vía inhalatoria, a través del uso de un inhalador dosis medida más la aerocámara.

EFICACIA:

La capacidad de lograr el efecto que se desea, en este caso específico la mejoría clínica del niño asmático evidenciado a través del puntaje clínico de Bierman-Pierson-Tal modificado para la crisis asmática y la saturación de oxígeno.

ÉXITO:

Puntaje clínico de Bierman – Pierson - Tal modificado en valores < 3 y Saturación de oxígeno $> 95\%$.

FRACASO:

Puntaje clínico Bierman – Pierson – Tal modificado, en valores ≥ 3 o Saturación de oxígeno $\leq 95\%$.

CAPITULO II.- METODOLOGÍA

1. TIPO DE ESTUDIO

a) Según la finalidad del estudio:

Es analítico, pues evalúa una relación causa efecto y relaciona las variables, crisis asmática moderada, terapias de nebulización e inhalación, resultado o respuesta a la terapia, y plantea la hipótesis que la nebulización es más eficaz que la inhalación.

b) Según la secuencia temporal:

Es transversal, ya que es un estudio en el que se van a realizar de 2 a 6 mediciones de las variables en la evolución de una crisis asmática en cada paciente, durante 2 horas y media.

c) Según el inicio del estudio:

Es prospectivo, pues el inicio es anterior a los hechos por estudiar y los datos se recogerán conforme se van sucediendo, de Abril a Octubre del año 2004.

d) Según el control de la asignación de los factores de estudio:

Es cuasiexperimental, pues el investigador manipula las variables independientes, observará como se modifican las variables dependientes, y se utilizará un muestreo probabilístico.

2. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El estudio de investigación se realizó en el Hospital de Emergencias Pediátricas, ubicado en la Av. Grau N°800 distrito de La Victoria, de la ciudad de Lima, que recibe una demanda promedio de 4,500 niños al año con crisis asmática, de una población proveniente de los diferentes distritos de la ciudad, generalmente de recursos económicos y estrato social medio y bajo.

3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

La técnica de trabajo de campo fue la entrevista y la observación del niño durante el tratamiento, escrito en el formato elaborado para el estudio.

Dicho formato incluyó la siguiente información:

Nombre del paciente

Fecha y hora de atención

Edad

Sexo

Funciones vitales y saturación de oxígeno.

Evaluación y clasificación de la severidad de la crisis según el puntaje clínico de Bierman – Pierson – Tal modificado.

Diagnóstico.

Tratamiento corticoide: Prednisona 1 mg/k de peso corporal.

Tratamiento con inhalación o nebulización.

Reevaluación a los 30, 60, 90, 120 y 150 minutos, a través del puntaje clínico de Bierman-Pierson-Tal modificado.

Resultado final.

Para la medición de la saturación de oxígeno se utilizó el pulsioxímetro Nellcor modelo N-180.

4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población son los niños escolares con crisis asmática según el puntaje clínico de Bierman – Pierson – Tal modificado de 6 –9 y la saturación de oxígeno 91 –95% que fueron atendidos durante el año 2003 en el Hospital de Emergencias Pediátricas: 2,553 niños.

La selección de la muestra se obtuvo por muestreo probabilístico. El tamaño de la muestra se obtuvo utilizando la siguiente fórmula, con un error de estimación de 0.075 :

$$n = \frac{N.p.q}{(N-1). \frac{B^2}{4} + p.q}$$

n = muestra

N = población en estudio (2,553)

p = proporción poblacional (992/2,553 = 0.38)

q = 1-p

B = error de estimación

El resultado fue 158 niños.

Los criterios de inclusión fueron:

- Edad: niños de 6 a 17 años.
- Crisis asmática de severidad moderada, con puntaje clínico Bierman – Pierson - Tal modificado, en valores de 6 a 9 y Saturación de oxígeno entre 91% y 95%.
- Consentimiento informado por el familiar responsable.

Los criterios de exclusión fueron:

- Niños que presenten fiebre, vómitos con intolerancia oral, cianosis, cardiopatía, malformaciones congénitas del aparato respiratorio, neumonía.
- Niños con crisis asmática complicada: atelectasia, enfisema subcutáneo y otras.
- Niños que han recibido previamente broncodilatadores en las últimas 12 horas.

5. DISEÑO DEL ESTUDIO

El estudio se realizó de la siguiente manera:

1. Llega el niño con crisis asmática al Hospital de Emergencias Pediátricas, es evaluado por el médico y clasificado como una crisis asmática moderada según el puntaje clínico de Bierman – Pierson – Tal modificado y la saturación de oxígeno.

2. Se distribuyeron los niños en dos grupos:

GRUPO “A” recibió Prednisona 1 mg/k de peso vía oral y luego fue nebulizado con Fenoterol 1 gota/5 k de peso dosis máxima 10 gotas, cada 20 minutos hasta por 3 veces la primera hora y luego cada 30 minutos hasta por 2 veces más.

GRUPO “B” recibió Prednisona 1 mg/k de peso vía oral y luego fue inhalado con Fenoterol MDI 100 mcg y aerocámara 2 puffs cada 10 minutos hasta 6 veces la primera hora y luego cada 20 minutos hasta por 3 veces más.

3. El médico los evaluó clínicamente y con la saturación de oxígeno a los 30, 60, 90, 120 y 150 minutos, según respuesta al tratamiento instaurado.

4. Finalmente se les dió el alta o la hospitalización, es decir, el éxito o fracaso respectivamente.

El procedimiento de la inhalación con MDI y aerocámara consiste en :

1. Agitar el inhalador MDI por 10 segundos.
2. Conectar el inhalador MDI al extremo distal de la aerocámara, la cuál a través de su mascarilla se fija en la boca-nariz del niño.
3. El niño debe aspirar lenta y profundamente, recibir el primer disparo del inhalador MDI.
4. El niño debe retener la respiración por 10 segundos.
5. Luego se retira la aerocámara.
6. Se descansa un minuto, para luego nuevamente agitar el inhalador, conectarlo a la aerocámara y realizar el segundo disparo durante la aspiración lenta y profunda del niño, repitiendo los pasos 4 y 5.

El procedimiento de la nebulización consiste en :

1. Usar un equipo de nebulización estándar neumático, conectado a una salida de oxígeno.
2. Agregar 4 ml. de suero fisiológico (0.9%)

3. Agregar fenoterol 1 gota/cada 5 k. del niño, máximo 10 gotas.
4. El flujo de salida del oxígeno es 8 litros/min.
5. El tiempo de nebulización será de 10 minutos.

6. DISEÑO DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento de datos se realizó a través del programa SPSS versión 12.0 para ordenar y resumir los datos de la investigación. La prueba paramétrica a emplear para comparar las frecuencias de las variables fue la T para la igualdad de medias.

Los estadígrafos utilizados fueron la media o promedio, la mediana, la moda, la desviación estándar, la varianza, el rango mínimo y máximo, y los percentiles, para las variables edad, puntaje clínico, saturación de oxígeno, cantidad de tratamiento recibido y tiempo de permanencia en Emergencia del hospital.

CAPITULO III.- RESULTADOS Y DISCUSION

1. RESULTADOS

El estudio se realizó desde el mes de abril hasta octubre del año 2004; se obtuvo un total de 160 pacientes pediátricos, los cuáles fueron distribuidos en dos grupos: Grupo “A” con 80 niños quienes fueron nebulizados y el Grupo “B” con 80 niños quienes fueron inhalados.

La distribución porcentual de edad en los niños fue: 6 a 8 años 50%, 9 a 11 años 32%, 12 a 14 años 14% y 15 a 17 años 4%. En el Grupo “A” la edad promedio fue 8.75 años con un rango de 6 a 15 años, una desviación estándar de ± 2.523 y la moda fue 6 años. En el Grupo “B” la edad promedio fue 9.14 años con un rango de 6 a 15 años, una desviación estándar de ± 2.453 y la moda fue 8 años. Ver Gráfico N° 1 y anexo D.

La distribución porcentual del puntaje clínico en el Grupo “A” fue 88.7% para 6, 10% para 7 y 1.3% para 8; siendo la mediana 6 y la moda fue 6. En el Grupo “B” fue 96.25% para 6 y 3.75% para 7; siendo la mediana 6 y la moda fue 6. Ver Gráfico N° 2 y anexo E.

La distribución porcentual de la saturación de oxígeno en el Grupo “A” fue 38.7% para 95, 36.3% para 94, 21.2% para 93 y 3.8% para 92; siendo la mediana 94 y la moda fue 95. En el Grupo “B” fue 52.5% para 94, 27.5% para 95, 16.2% para 93 y 3.8% para 92; siendo la mediana 94 y la moda fue 94. Ver Gráfico N° 3 y anexo F.

La distribución porcentual del número de nebulizaciones administradas en el Grupo “A” fue 71.2% para 3, 11.25% para 4 así como para 5 y 6.3% para 2; siendo la mediana 3 y la moda fue 3. Ver anexo G. En

el Grupo “B” la distribución porcentual del número de inhalaciones administradas fue 53.8% para 6, 13.8% para 4, 10% para 9, 8.7% para 5, 5% para 3 así como para 8, y 3.7% para 7; siendo la mediana 6 y la moda fue 6. Ver anexo H.

La distribución porcentual del tiempo de permanencia en Emergencia en el Grupo “A” fue 71.2% para 90 minutos, 11.3% para 120 minutos así como para 150 minutos y 6.2% para 60 minutos; siendo el promedio 98.25 minutos con un rango de 60 a 150 minutos, una desviación estándar de ± 22.376 y la moda fue 90 minutos. En el Grupo “B” fue 76.25% para 60 minutos, 15% para 120 minutos, 5% para 30 minutos y 3.75% para 90 minutos; siendo el promedio 66.56 minutos con un rango de 30 a 120 minutos, una desviación estándar de ± 24.785 y la moda fue 60 minutos. Ver Gráfico N° 4 y anexo I.

Realizado el estudio estadístico empleando la Prueba T para la igualdad de medias, se encontró que no hay diferencia estadísticamente significativa (> 0.05) con un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significancia del 0.05 en los dos Grupos “A” y “B” para las variables edad, puntaje clínico y saturación de oxígeno; pero si hay diferencia estadísticamente significativa (< 0.05) para la variable tiempo de permanencia en Emergencia, con un ahorro de tiempo promedio de 31 minutos en el grupo “B” de los niños inhalados. El resultado final en ambos Grupos “A” y “B” fue de éxito en todos los pacientes, es decir, el 100% de ellos. Ver Gráfico N° 5 y anexo J.

Gráfico N°1: Distribución de pacientes según edad y tipo de tratamiento

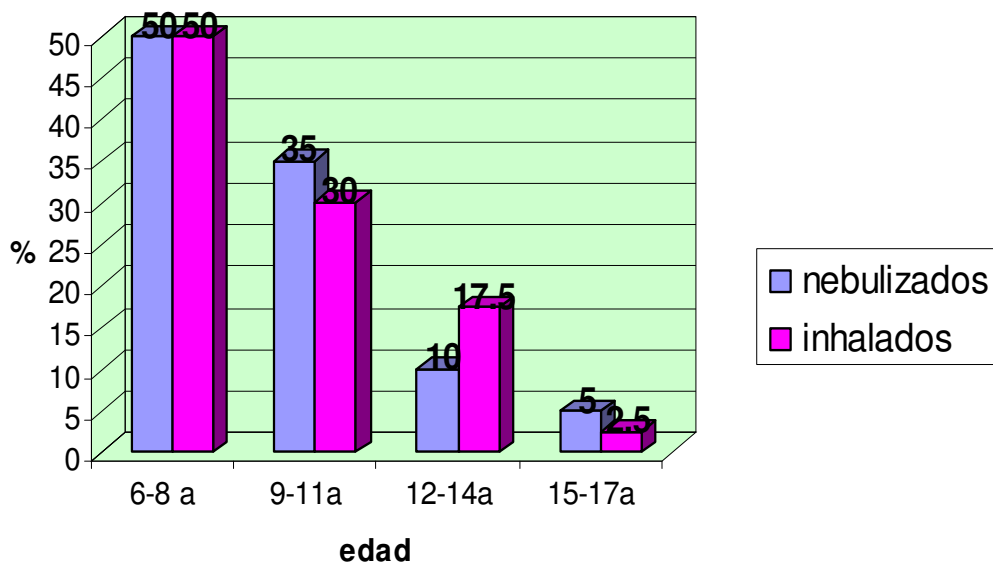
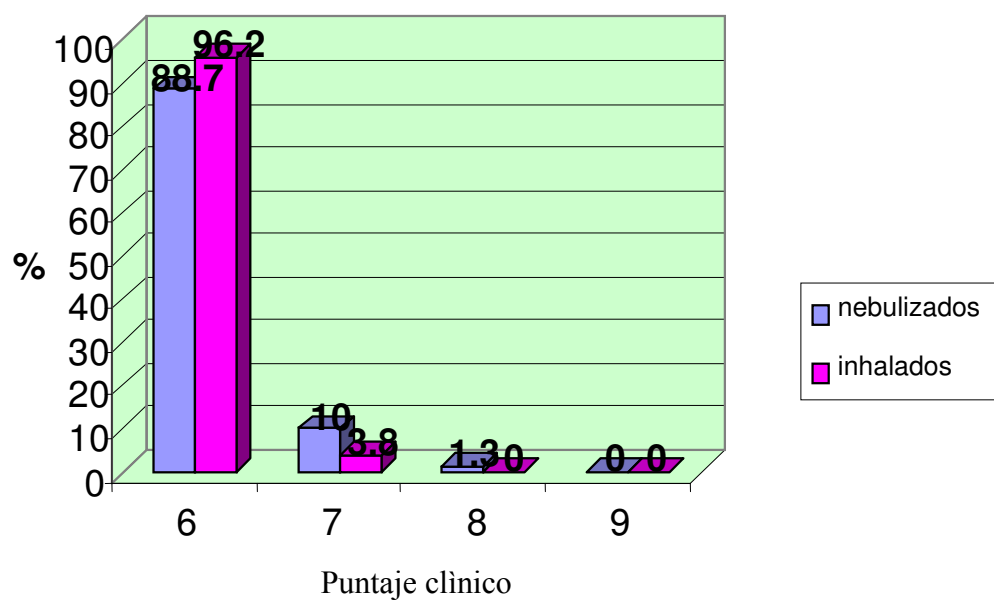
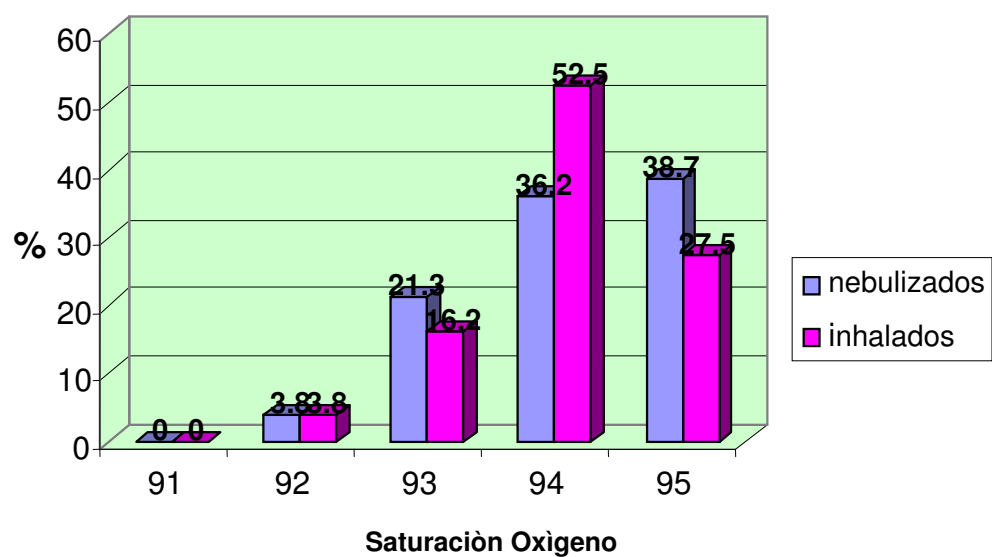
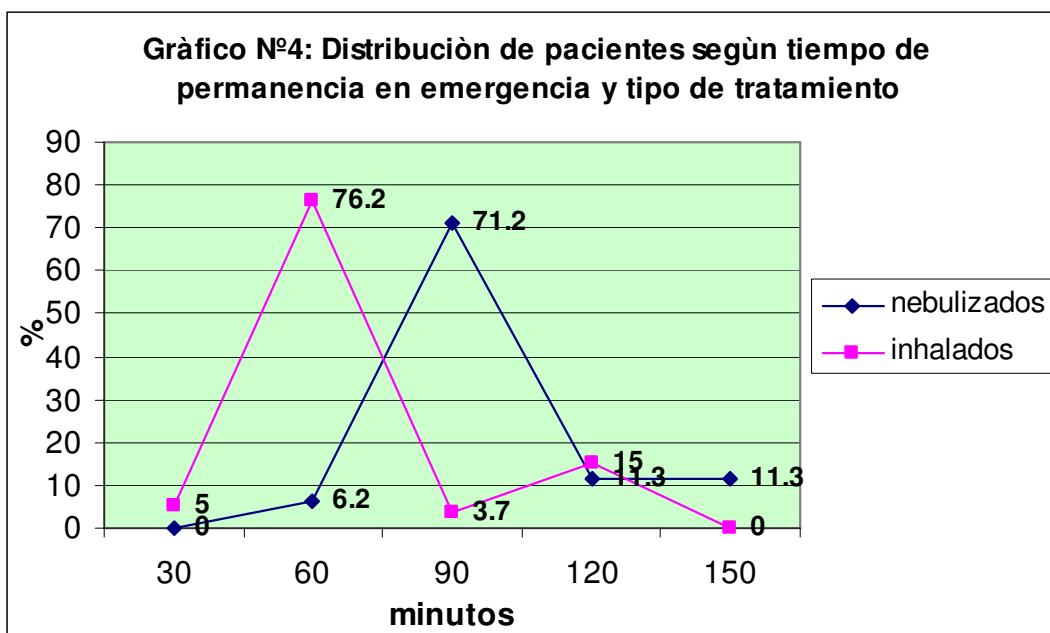


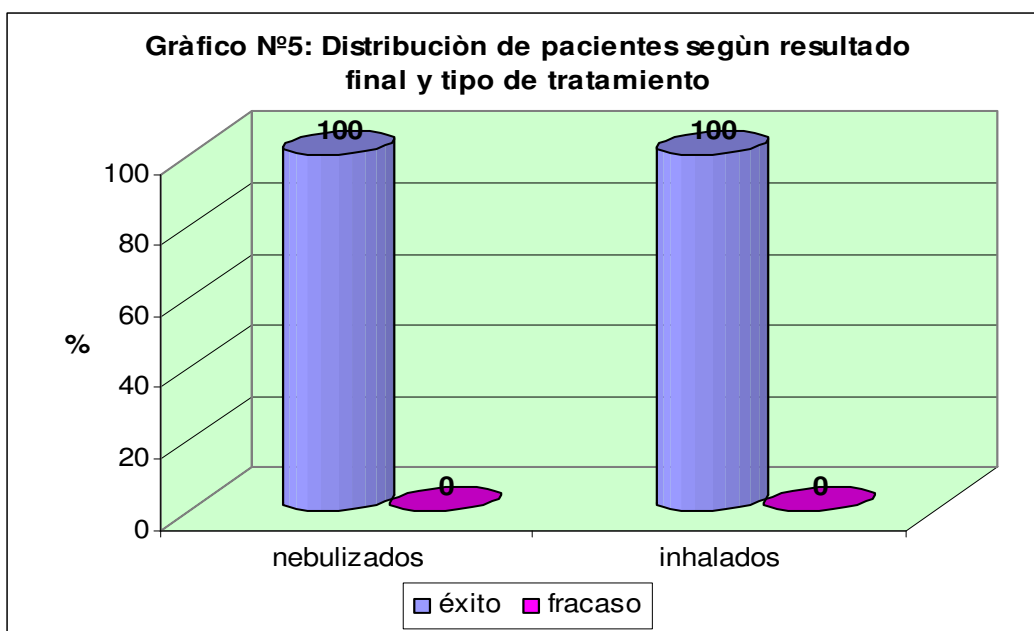
Gráfico N°2: Distribución de pacientes según puntaje clínico y tipo de tratamiento



Gràfico N°3: Distribución de pacientes según saturación de oxígeno y tipo de tratamiento







2. DISCUSION

Desafortunadamente el asma es una de las enfermedades crónicas más comunes en todo el mundo cuya prevalencia esta aumentando especialmente en los niños¹⁶ y más aún su fisiopatología en los niños menores todavía sigue sin comprenderse en su totalidad, como la hiperreactividad y la remodelación de la vía aérea, que se han basado en estudios realizados en adultos y más bien en los niños desaparecen conforme van creciendo².

Los resultados del presente trabajo de investigación clínica mostraron que las dos poblaciones estudiadas, es decir, los niños nebulizados y los niños inhalados, fueron similares al empezar y al terminar el tratamiento correspondiente, no encontrándose diferencia estadísticamente significativa en las variables estudiadas como son la edad, la severidad de la crisis, la saturación de oxígeno y los resultados finales.

Respecto a la edad, fue el grupo etáreo de niños de 6 a 8 años de edad los más afectados, es decir, los que concurrieron con mayor frecuencia al servicio de emergencia del hospital por crisis asmática moderada, tanto en el grupo de niños nebulizados como en el de los niños inhalados. Lo que concuerda con la literatura médica y los reportes de investigación como el estudio de Hernández Cisneros⁴⁴ y el de Prata C. Marto et al⁴⁵. El inicio de las manifestaciones clínicas y las crisis del asma bronquial se presentan con mayor frecuencia en los niños menores de 8 años, de ahí su importancia para un diagnóstico temprano y tratamiento oportuno y eficaz.

Este estudio muestra que en la gran mayoría de los niños en ambos grupos el grado de severidad de la crisis asmática obtuvo un puntaje clínico de 6 y un valor de saturación de oxígeno $> 93\%$, lo que traduce una obstrucción bronquial no tan severa dentro de la crisis moderada y que se

resolvió con la administración del beta-2-agonista selectivo por vía inhalatoria, según las guías de manejo aceptadas nacional^{5,6} e internacionalmente^{2,22,23,26,27}, en nuestro estudio el Fenoterol. Lo que se observa en los reportes anuales de nuestro hospital¹⁴ en lo referente a la severidad de la crisis asmática.

Respecto a los resultados finales de este estudio en que hubo éxito en el 100% de los casos, quedó demostrado que ambas modalidades de administración del beta-2-agonista selectivo Fenoterol, es decir, en la modalidad de nebulización como en la de inhalación con aerocámara, son igualmente eficaces, en los niños con crisis asmática moderada, lo que corrobora los hallazgos de Parkin PC y col.⁴⁶, Closa RM y col.⁴⁷ y Valencia Chavez ML-Manotas R.²⁰ en niños pre-escolares con otro beta-2-agonista selectivo el Salbutamol tanto nebulizado como inhalado. Es importante mencionar que aquellos niños que presentaron alguna otra patología concomitante o complicación como Infección Respiratoria Aguda, vómitos con deshidratación, atelectasia pulmonar, enfisema subcutáneo, neumonía, fueron excluidos del estudio para no influir indirectamente en los resultados finales de estos niños.

Definitivamente el tiempo de permanencia en la Emergencia del hospital fue menor, con diferencia estadísticamente significativa, en el grupo que recibió las inhalaciones, con un ahorro de tiempo promedio de 31 minutos, lo cual concuerda con la revisión sistemática realizada por expertos del Cochrane⁴⁸, quienes encontraron una reducción promedio de 37 minutos (24-50 minutos) en la modalidad de inhalación con MDI+aerocámara, esto es entendible toda vez que la modalidad de terapia nebulización requiere un mayor tiempo para su administración, 10 minutos, y uso repetitivo cada 20 minutos la primera hora y cada 30 minutos la segunda hora, en comparación a la terapia de inhalación que es cada 10 minutos la primera hora y luego cada 20 minutos la segunda hora, según lo establecido en las guías de manejo^{5,6}.

La respuesta obtenida con las dos modalidades de terapia inhalatoria en este estudio sugiere que ellos se podrían emplear indistintamente en los niños con crisis asmática moderada; y que las ventajas de la Inhalación con MDI + aerocámara son: menor dosis del fármaco, menor tiempo de permanencia en el servicio de emergencia, menor complejidad del sistema de administración del fármaco, menor costo del tratamiento^{49,50}, menor frecuencia de efectos adversos, y una mejor educación del paciente y familiares en la técnica del procedimiento de la inhalación con aerocámara, que es la modalidad de tratamiento a realizar en el hogar.

CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones son:

1. Se logró determinar la eficacia de la nebulización y de la inhalación en los niños escolares con crisis asmática moderada, es decir, evidenciar la mejoría clínica de los pacientes a través del puntaje clínico respiratorio de Bierman-Pierson-Tal modificado y la saturación de oxígeno; y al compararlas no se encontró diferencia alguna estadísticamente significativa, resultando ambas modalidades de terapia inhalatoria igualmente eficaces.
2. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis planteada en este trabajo de investigación, que la terapia de nebulización es más eficaz que la inhalación empleando fenoterol en los niños escolares con crisis asmática moderada.

La recomendación es: emplear la terapia de inhalación con el beta2-agonista de acción corta MDI más la aerocámara, en los niños con crisis asmática moderada, siempre que sea posible, ya que es tan eficaz como la nebulización, con las ventajas descritas anteriormente, menor dosis del fármaco, menor tiempo de permanencia en el servicio de emergencia, menor complejidad del sistema de administración del fármaco, menor costo del tratamiento, y una oportunidad de educar al paciente y/o familiar en la técnica de dicha terapia para el hogar.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA:

- 1.- Robert F Lemanske Jr., Choosing therapy for childhood asthma, Paediatr Drugs 2001; 3 (12): 915-925.
- 2.- Sankei Nishima, Kenshi Furusho, New Pediatric guideline for the treatment and management of bronchial asthma en Japan; Pediatrics International 2003, 45: 759-766.
- 3.- Werk Lloyd N. et al, Opiniones sobre el diagnóstico de asma en niños pequeños, Pediatrics Marzo 2000, Vol.105 N°3: 585-590.
- 4.- Guill Margaret F., Asthma update epidemiology and pathophysiology, Pediatrics in Review, Vol.25 N°9 September 2004: 299-304.
- 5.- Comité de Educación Médica y Especialización Profesional del Colegio Médico del Perú, Consenso Nacional para el manejo de asma en pediatría, 1997.
- 6.- Subprograma de Control de las Infección Respiratoria Aguda, Guía para la atención del menor de 5 años en IRA, SOB y Asma, Dirección Gral. De Salud de las personas, MINSA 2000.
- 7.- Del Río-Navarro Blanca E. y colaboradores, Evaluación del uso del inhalador de dosis medida en niños asmáticos, Bol.Med.Hosp.Infant.Méx. Vol.51 N°9 Septiembre 1994: 579-583.
- 8.- Behrman, Kliegman, Jenson, Asma, Tratado de Pediatría, Editores Nelson, Ed. 16°, 2001: 727-44.
- 9.- Smith Sharon R, Strunk Robert, Acute asthma in the pediatric emergency deparment, Ped.Clin.of North America, Vol.46 N°6 Dic.1999: 1145-1165.
- 10.- Reyes Marco A., Aristizabal Gustavo y Leal Francisco, Neumologia pediátrica, 3 ed. 1998, cap.VI: 549-692.
- 11.- Corrigan D.L. and Paton J.Y., Managing acute asthma in children, Current Paediatrics 2001 (11): 414-419.
- 12.- Scarfone , beta-2-agonists in the acute asthma: the evolving state of the art, Pediatric Emergency Care 2002; 18 (6): 442-447.
- 13.- Jill M. Baren, Joseph J. Zorc, Contemporary approach to the emergency deparment management of pediatric asthma, Emergency Medicine Clinics of North America, Vol.20 N°1 Feb.2002: 115-138.
- 14.- Unidad de Estadística e Informática, informe anual 2002, Hospital de Emergencias Pediátricas.

- 15.- Benito Fernández Javier, Tratamiento con broncodilatadores en urgencias de pediatría: nebulización versus inhalación con cámara espaciadora, jbenito@hcru.osakiiiiiidetza.net , Diciembre 2001.
- 16.- Rodrigo G.J. y Rodrigo C., Controversias sobre el uso de los agonistas beta en el tratamiento del asma aguda, Arch Bronconeumol 2002; 38 (7): 322-8.
- 17.- Barrio Gómez de Agüero María, Alonso Martínez Irene, Sistemas de inhalación en la infancia, Rev. Pediatría de atención primaria, Vol.II N°5 Enero/Marzo 2000: 83-94.
- 18.- Wildhaber Johannes H., Dore Nigel D., Wilson Joyce M., Inhalation therapy in asthma: Nebulizer or pressurized metered-dose inhaler with holding chamber?, The Journal of Pediatrics 1999; July 135 (1): 28-33
- 19.- Robertson CF et al, Treatment of acute asthma: salbutamol via jet nebuliser vs spacer and metered dose inhaler, Paediatr Child Health 1998 Apr;34 (2): 142-46.
- 20.- Valencia Chávez María, Manotas Rafael, Salbutamol inhalado o nebulizado en el tratamiento de la exacerbación del asma en el preescolar, IATREIA vol.12 N 3 Setiembre 1999: 130-34.
- 21.- Boyd R. and Stuart P., Pressurised metered dose inhalers with spacers versus nebulisers for β -agonist delivery in acute asthma in children in the emergency department, Emergency Medicine Journal 2005;22: 641-2
- 22.- Global Initiative for Asthma (GINA), National Heart, Lung and Blood Institute, Guide for asthma management and prevention, Workshop Report revised 2002.
- 23.- Global Initiative for Asthma (GINA), National Heart, Lung and Blood Institute, Guide for asthma management and prevention in Children, Workshop Report revised 2004.
- 24.- Pope William, Asthma therapy with aerosols: Are nebulizers obsolete? A continuing controversy, The Journal of Pediatrics, 1999 ; 135 (1): 5-8
- 25.- The Cochrane Library, Cámara de inhalación vs. Nebulizadores para el tratamiento con betagonista en el asma agudo, Rev. Ped. Atención Primaria, vol.II N°5 Enero-Marzo 2000: 95-99.
- 26.- Carambula Marcos, Sarachaga María, Primer consenso uruguayo para el manejo del asma, Rev. Médica Uruguaya 2002, 18: 122-47.
- 27.- Scottish Intercollegiate Guidelines Network, The British Thoracic Society, British Guideline on the Management of Asthma, January 2003.

- 28.- Stracham DP, Anderson HR, Limb ES, O'Neill A, Wells N; A national survey of asthma prevalence, severity and treatment in Great Britain. Arch Dis Child 1994; 70: 174-78.
- 29.- Murillo CA de Britto et al. Asthma prevalence in school children in a city in north-east Brazil, Annals of tropical Paediatrics 2000; 20: 95-100.
- 30.- Salazar Jorge MD, Asma Bronquial, estado del arte, Colomb Med 2001; 32 : 60-66.
- 31.- Luaces Cubells C, et al, Utilidad de un sistema de puntuación clínico y la pulsioximetría en la valoración de la gravedad de la crisis de asma, Anales españoles de pediatría 1996 vol. 44 N°5: 429-32.
- 32.- Mayefsky JH, el-Shinaway Y., the usefulness of pulse oximetry in evaluating acutely ill asthmatics, Pediatr Emerg Care 1992 Oct.8 (5): 262-4.
- 33.- Phipps P, Garrard CS, The pulmonary physician in critical care: acute severe asthma in the intensive care unit, Thorax 2003, 58: 81-88.
- 34.- Regamey N, Casaulta A.C, Frey V., Acute asthma attacks in childhood, Ther Umsch 2005 Aug.62 (8): 539-42
- 35.- Spyros Papiris et al, Clinical Review: severe asthma critical care, Feb.2002 vol.6 N°1: 30-44.
- 36.- Silverman R., Treatment of acute asthma a new look at the old and the new, Clin Chest Med. 2000 Jun 21 (2): 361-79.
- 37.- Bertram G. Katzung, Farmacología básica y clínica, 8º ed. 2002: 141-160
- 38.- Goodman y Gilman, Farmacología del asma bronquial 9º ed 1996, sec. IV cap.24 : 164-173.
- 39.- Rodríguez Martínez, C. y Mallol, Javier; Bases para el uso de broncodilatadores en lactantes; Rev. Colombiana de Neumología junio 2002 Vol.14 N°2.
- 40.- Himelfarb R., Inhaloterapia en Asma, (Conferencia), Bogotá Colombia, Nov. 2000, disponible: www.encolombia.com/medicina/neumologia/neumo12400con-inhaloterapi.htm
- 41.- Gibbs Michael A, Camargo Jr. Carlos A, Rowe Brian H, Silverman Robert A, State of the art: therapeutic controversies in severe acute Asthma, Academic Emergency Medicine, July 2000 Vol.7 N°7: 800-15.
- 42.- Amirav Israel, Newhouse Michael, Metered-dose inhaler accessory devices in acute asthma: Efficacy and comparison with nebulizers, Archives Pediatrics Adolescent Medicine, 1997;151: 876-82

- 43.- Fitz Gerald Mark, Acute asthma, British Medical Journal vol.323 N 13 October 2001: 841-45.
- 44.- Hernández Cisneros F., Comportamiento del asma bronquial en la atención primaria, Rev. Cubana Med Gen Integr 1994; 10 (4): 351-56.
- 45.- Prata C. Marto et al, Epidemiologic study of bronchial asthma in school children from the Azores Hospital Hosta Acoger, Act. Med Post 1994, 7 (10): 541-44.
- 46.- Parkin PC, Saunders NR, Diamond SA, Winder PM, Maccarthur C, Randomised trial spacer vs nebulizer for acute asthma, Arch Dis Child 1995, 72: 239-240
- 47.- Closa RM, Ceballos JM, Gómez Papi A, Galiana AS, Efficacy of bronchodilators administered by nebulizers versus spacer devices in infant with acute wheezing, Pediatr Pulmonol 1998, 26: 344-348.
- 48.- Malcolm G. Semple and Rosalind L. Smyth, Update on Cochrane data on paediatric respiratory diseases, Pediatrics Respiratory Reviews 2003 (4): 250-266.
- 49.- Leversha AM, et al, Costs and effectiveness of spacer versus nebuliser in young children with moderate and severe acute asthma, Jour Pediat 2000; 136 (4): 497-502.
- 50.- Batra V, Sethi GR, Sachdev HP, Comparative efficacy of jet nebulizer and metered dose inhaler with spacer device in the treatment of acute asthma, Indian Pediatr 1997, Jun 34 (6): 497-503.

BIBLIOGRAFIA .-

- Amirav Israel, Newhouse Michael, Metered-dose inhaler accessory devices in acute asthma: Efficacy and comparison with nebulizers, Archives Pediatrics Adolescent Medicine, 1997;151: 876-82
- Barrio Gómez de Agüero María, Alonso Martínez Irene, Sistemas de inhalación en la infancia, Rev. Pediatría de atención primaria, Vol.II N°5 Enero/Marzo 2000: 83-94.
- Batra V, Sethi GR, Sachdev HP, Comparative efficacy of jet nebulizer and metered dose inhaler with spacer device in the treatment of acute asthma, Indian Pediatr 1997, Jun 34 (6): 497-503.
- Behrman, Kliegman, Jenson, Asma, Tratado de Pediatría, Editores Nelson, Ed. 16°, 2001: 727-44.
- Benito Fernández Javier, Tratamiento con broncodilatadores en urgencias de pediatría: nebulización versus inhalación con cámara espaciadora, jbenito@hcr.uosakiidetz.net, Diciembre 2001.
- Bertram G. Katzung, Farmacología básica y clínica, 8° ed. 2002: 141-160
- Boyd R. and Stuart P., Pressurised metered dose inhalers with spacers versus nebulisers for β -agonist delivery in acute asthma in children in the emergency department, Emergency Medicine Journal 2005;22: 641-2
- Carambula Marcos, Sarachaga Maria, Primer consenso uruguayo para el manejo del asma, Rev. Médica Uruguay 2002, 18: 122-47.
- Closa RM, Ceballos JM, Gómez Papi A, Galiana AS, Efficacy of bronchodilators administered by nebulizers versus spacer devices in infant with acute wheezing, Pediatr Pulmonol 1998, 26: 344-348.
- Comité de Educación Médica y Especialización Profesional del Colegio Médico del Perú, Consenso Nacional para el manejo de asma en pediatría, 1997.
- Corrigan D.L. and Paton J.Y., Managing acute asthma in children, Current Paediatrics 2001 (11): 414-419.
- Del Río-Navarro Blanca E. y colaboradores, Evaluación del uso del inhalador de dosis medida en niños asmáticos, Bol.Med.Hosp.Inf.Méx. Vol.51 N°9 Septiembre 1994: 579-583.
- Fitz Gerald Mark, Acute asthma, British Medical Journal vol.323 N 13 October 2001: 841-45.

Gibbs Michael A, Camargo Jr. Carlos A, Rowe Brian H, Silverman Robert A, State of the art: therapeutic controversies in severe acute Asthma, Academic Emergency Medicine, July 2000 Vol.7 N°7: 800-15.

Global Initiative for Asthma (GINA), National Heart, Lung and Blood Institute, Guide for asthma management and prevention, Workshop Report revised 2002.

Global Initiative for Asthma (GINA), National Heart, Lung and Blood Institute, Guide for asthma management and prevention in Children, Workshop Report revised 2004.

Goodman y Gilman, Farmacología del asma bronquial 9° ed 1996, sec. IV cap.24 : 164-173.

Guill Margaret F., Asthma update epidemiology and pathophysiology, Pediatrics in Review, Vol.25 N°9 September 2004: 299-304.

Hernández Cisneros F., Comportamiento del asma bronquial en la atención primaria, Rev. Cubana Med Gen Integr 1994; 10 (4): 351-56.

Himelfarb R., Inhaloterapia en Asma, (Conferencia), Bogotá Colombia, Nov. 2000,

disponible:

www.encolombia.com/medicina/neumologia/neumo12400con-inhaloterapi.htm

Jill M. Baren, Joseph J. Zorc, Contemporary approach to the emergency department management of pediatric asthma, Emergency Medicine Clinics of North America, Vol.20 N°1 Feb.2002: 115-138.

Leversha AM, et al, Costs and effectiveness of spacer versus nebuliser in young children with moderate and severe acute asthma, Jour Pediat 2000; 136 (4): 497-502.

Luaces Cubells C, et al, Utilidad de un sistema de puntuación clínico y la pulsioximetría en la valoración de la gravedad de la crisis de asma, Anales españoles de pediatría 1996 vol. 44 N°5: 429-32.

Malcolm G. Semple and Rosalind L. Smyth, Update on Cochrane data on paediatric respiratory diseases, Pediatrics Respiratory Reviews 2003 (4): 250-266.

Mayefsky JH, el-Shinaway Y., the usefulness of pulse oximetry in evaluating acutely ill asthmatics, Pediatr Emerg Care 1992 Oct.8 (5): 262-4.

Murillo CA de Britto et al. Asthma prevalence in school children in a city in north-east Brazil, Annals of tropical Paediatrics 2000; 20: 95-100.

Parkin PC, Saunders NR, Diamond SA, Winder PM, Maccarthur C, Randomised trial spacer vs nebulizer for acute asthma, Arch Dis Child 1995, 72: 239-240

Phipps P, Garrard CS, The pulmonary physician in critical care: acute severe asthma in the intensive care unit, *Thorax* 2003, 58: 81-88.

Pope William, Asthma therapy with aerosols: Are nebulizers obsolete? A continuing controversy, *The Journal of Pediatrics*, 1999 ; 135 (1): 5-8

Prata C. Marto et al, Epidemiologic study of bronchial asthma in school children from the Azores Hospital Hosta Acoger, *Act. Med Post* 1994, 7 (10): 541-44.

Regamey N, Casaulta A.C, Frey V., Acute asthma attacks in childhood, *Ther Umsch* 2005 Aug.62 (8): 539-42

Reyes Marco A., Aristizabal Gustavo y Leal Francisco, *Neumologia pediátrica*, 3 ed. 1998, cap.VI: 549-692.

Robert F Lemanske Jr., Choosing therapy for childhood asthma, *Paediatr Drugs* 2001; 3 (12): 915-925.

Robertson CF et al, Treatment of acute asthma: salbutamol via jet nebuliser vs spacer and metered dose inhaler, *Paediatr Child Health* 1998 Apr.34 (2): 142-46.

Rodrigo G.J. y Rodrigo C., Controversias sobre el uso de los agonistas beta en el tratamiento del asma aguda, *Arch Bronconeumol* 2002; 38 (7): 322-8.

Rodríguez Martínez, C. y Mallol, Javier; Bases para el uso de broncodilatadores en lactantes; *Rev. Colombiana de Neumología* junio 2002 Vol.14 N°2.

Salazar Jorge MD, Asma Bronquial, estado del arte, *Colomb Med* 2001; 32 : 60-66.

Sankei Nishima, Kenshi Furusho, New Pediatric guideline for the treatment and management of bronchial asthma en Japan; *Pediatrics International* 2003, 45: 759-766.

Scarfone , beta-2-agonists in the acute asthma: the evolving state of the art, *Pediatric Emergency Care* 2002; 18 (6): 442-447.

Scottish Intercollegiate Guidelines Network, The British Thoracic Society, British Guideline on the Management of Asthma, January 2003.

Silverman R., Treatment of acute asthma a new look at the old and the new, *Clin Chest Med.* 2000 Jun 21 (2): 361-79.

Smith Sharon R, Strunk Robert, Acute asthma in the pediatric emergency department, *Ped.Clin.of North America*, Vol.46 N°6 Dic.1999: 1145-1165.

Spyros Papiris et al, Clinical Review: severe asthma critical care, Feb.2002 vol.6 N°1: 30-44.

Stracham DP, Anderson HR, Limb ES, O'Neill A, Wells N; A national survey of asthma prevalence, severity and treatment in Great Britain. Arch Dis Child 1994; 70: 174-78.

Subprograma de Control de las Infección Respiratoria Aguda, Guía para la atención del menor de 5 años en IRA, SOB y Asma, Dirección Gral. De Salud de las personas, MINSA 2000.

The Cochrane Library, Cámara de inhalación vs. Nebulizadores para el tratamiento con betagonista en el asma agudo, Rev. Ped. Atención Primaria, vol.II N°5 Enero-Marzo 2000: 95-99.

Unidad de Estadística e Informática, informe anual 2002, Hospital de Emergencias Pediátricas.

Valencia Chávez Maria, Manotas Rafael, Salbutamol inhalado o nebulizado en el tratamiento de la exacerbación del asma en el preescolar, IATREIA vol.12 N 3 Setiembre 1999: 130-34.

Werk Lloyd N. et al, Opiniones sobre el diagnóstico de asma en niños pequeños, Pediatrics Marzo 2000, Vol.105 N°3: 585-590.

Wildhaber Johannes H., Dore Nigel D., Wilson Joyce M., Inhalation therapy in asthma: Nebulizer or pressurized metered-dose inhaler with holding chamber?, The Journal of Pediatrics 1999; July 135 (1): 28-33

ANEXOS

ANEXO A

FICHA DE CRISIS ASMÁTICA – TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nombre:

Edad:

Sexo: (F) (M)

Fecha y hora:

CFV: FC FR T° Peso

Severidad de la crisis:

Puntaje clínico de la crisis asmática

Puntaje Parámetro	0	1	2	3
Frecuencia respiratoria				
< 6 meses	< 41	41-55	56-70	➤ 70
6m – 6 a	< 31	31-45	46-60	➤ 60
> 6 años	< 21	21-30	31-45	➤ 45
Tiraje torácico	Ausente	Leve	Moderado	Severo
Sibilantes	Ausentes	Espiratorios	Espiratorio e inspiratorios	Audibles sin estetoscopio
Color de piel	Normal	Palidez	Cianosis perioral	Cianosis generalizada
Grados : LEVE = 3-5 MODERADA = 6-9 GRAVE: 10-12				

Saturación de oxígeno:

TRATAMIENTO:

1) Prednisona:

2) Fenoterol:

Inhalación MDI c/10 min. la primera hora,
C/20 min. la segunda hora.

Ó

Nebulización c/20 min. la primera hora
C/30 min. la segunda hora

Reevaluación:

A los 30 minutos:

60 min.:

90 min.:

120 min.:

150 min.:

Resultado final: Éxito

Fracaso

ANEXO B

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES	RANGOS	ESCALA DE MEDICION
CUANTITATIVAS: <ul style="list-style-type: none">• Edad• Crisis asmática	Años cumplidos Puntaje clínico de Bierman-Pierson-Tal modificado. Saturación de oxígeno	6 a 17 años 0 a 3 0 a 100 %	De proporción De intervalos De intervalos
CUALITATIVAS: <ul style="list-style-type: none">• Modalidad de terapia• Resultado Final.	Nebulización Inhalación Éxito Fracaso	Si o No Si o No	Nominal Nominal

ANEXO C

Puntaje clínico de Bierman-Pierson-Tal modificado para la crisis asmática

Puntaje Parámetro	0	1	2	3
Frecuencia respiratoria x'				
< 6 meses	< 41	41-55	56-70	➤ 70
6m – 6 a	< 31	31-45	46-60	➤ 60
> 6 años	< 21	21-30	31-45	➤ 45
Tiraje torácico	Ausente	Leve	Moderado	Severo
Sibilantes	Ausentes	Espiratorios	Espiratorio e inspiratorios	Audibles sin estetoscopio
Color de piel	Normal	Palidez	Cianosis perioral	Cianosis generalizada
Grados : LEVE = 3 - 5 MODERADA = 6 - 9 GRAVE: 10 - 12				

ANEXO D

TABLA N1: DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGUN EDAD Y TIPO DE TRATAMIENTO

TIPO DE TRATAMIENTO EDAD	NEBULIZADOS		INHALADOS		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
6 a 8 años	40	50	40	50	80	50
9 a 11 años	28	35	24	30	52	32.5
12 a 14 años	8	10	14	17.5	22	13.8
15 a 17 años	4	5	2	2.5	6	3.7
TOTAL	80	100	80	100	160	100

ANEXO E

TABLA N2: DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGUN PUNTAJE CLINICO Y TIPO DE TRATAMIENTO

TIPO DE TRATAMIENTO SCORE CLINICO	NEBULIZADOS		INHALADOS		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
6	71	88.7	77	96.2	148	92.5
7	8	10	3	3.8	11	6.9
8	1	1.3	0	0	1	0.6
9	0	0	0	0	0	0
TOTAL	80	100	80	100	160	100

ANEXO F

TABLA N3: DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGUN SATURACION DE OXIGENO Y TIPO DE TRATAMIENTO

TIPO DE TRATAMIENTO SATURACION DE OXIGENO	NEBULIZADOS		INHALADOS		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
91	0	0	0	0	0	0
92	3	3.8	3	3.8	6	3.8
93	17	21.3	13	16.2	30	18.8
94	29	36.2	42	52.5	71	44.3
95	31	38.7	22	27.5	53	33.1
TOTAL	80	100	80	100	160	100

ANEXO G

TABLA N4: DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGUN NUMERO DE NEBULIZACIONES REALIZADAS

PACIENTES NUMERO DE NEBULIZACIONES	N°	%
1	0	0
2	5	6.2
3	57	71.2
4	9	11.3
5	9	11.3
TOTAL	80	100

ANEXO H

TABLA N5: DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGUN NUMERO DE INHALACIONES REALIZADAS

PACIENTES NUMERO DE NHALACIONES	Nº	%
1	0	0
2	0	0
3	4	5
4	11	13.75
5	7	8.75
6	43	53.75
7	3	3.75
8	4	5
9	8	10
TOTAL	80	100

ANEXO I

TABLA N6: DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGUN TIEMPO DE PERMANENCIA EN EMERGENCIA Y TIPO DE TRATAMIENTO

TIPO DE TRATAMIENTO TIEMPO DE PERMANENCIA	NEBULIZADOS		INHALADOS		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
30 MINUTOS	0	0	4	5	4	2.5
60 MINUTOS	5	6.2	61	76.25	66	41.3
90 MINUTOS	57	71.2	3	3.75	60	37.5
120 MINUTOS	9	11.3	12	15	21	13.1
150 MINUTOS	9	11.3	0	0	9	5.6
TOTAL	80	100	80	100	160	100

ANEXO J

TABLA N7: DISTRIBUCION DE PACIENTES SEGUN RESULTADO FINAL Y TIPO DE TRATAMIENTO

TIPO DE TRATAMIENTO RESULTADO	NEBULIZADOS		INHALADOS		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
EXITO	80	100	80	100	160	100
FRACASO	0	0	0	0	0	0